

ЗАЯВЛЕНИЕ О ПОЛИТИКЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ И РИСК-ИНФОРМАТИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

1. Преамбула

В 1999 году Госатомнадзором России было опубликовано Заявление о политике «Применение вероятностного анализа безопасности действующих энергоблоков атомных станций», в котором впервые была отмечена необходимость использования вероятностного анализа безопасности (ВАБ) для оценки уровня безопасности и для регулирования безопасности блоков атомных станций (АС) в Российской Федерации.

Необходимость и важность обязательного применения методов ВАБ при проектировании, эксплуатации и реконструкции объектов энергетики была указана на заседании Совета генеральных и главных конструкторов в области высокотехнологичных секторов экономики при Председателе Правительства Российской Федерации (протокол № 4 от 7 декабря 2009 г. пп.6 и 7).

Учитывая полученный за прошедший период времени опыт применения ВАБ как в Российской Федерации, так и за рубежом, Ростехнадзор, как орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, считает необходимым заявить о необходимости углубленного и широкого использования ВАБ и риск-информативных методов (методов, основанных на совместном учёте результатов вероятностных и детерминистических исследований) как комплексных инструментов оценки безопасности блоков АС.

2. ВАБ как метод оценки безопасности АС

Со времени публикации в 1975 г. Комиссией по ядерному регулированию США доклада WASH-1400 «Исследование по безопасности реакторов» ВАБ был существенно усовершенствован и нашел широкое применение в международной практике проектирования, эксплуатации и регулирования безопасности АС. Со времени публикации в 1999 г. Заявления о политике в области ВАБ Госатомнадзора России ВАБ в России также получил существенное развитие и нашел широкое применение в практике проектирования, эксплуатации и регулирования безопасности блоков АС.

Многие передовые страны, имеющие ядерную энергетику, при оценке принимаемых на блоке АС решений, влияющих на безопасность, используют риск-информативные методы как средство оценки безопасности блоков АС. В 2011 г. Международной консультативной группой по ядерной безопасности при Генеральном директоре МАГАТЭ выпущен документ INSAG-25 «Структура интегрированного риск-информативного процесса принятия решений», посвященный применению риск-информативных методов.

ВАБ нацелен на детальный анализ реального состояния блока АС, включая анализ состояния важных для безопасности систем и элементов, анализ результатов их проверок и испытаний, анализ регламента и организации эксплуатации, анализ надежности выполнения действий персоналом блока АС, и позволяет выявлять факторы, оказывающие наибольшее влияние на безопасность. Эти факторы могут быть обусловлены спецификой размещения АС, особенностями проектных решений блока АС и условиями его эксплуатации.

ВАБ и риск-информативные методы являются инструментами, позволяющими:

- оценивать текущий уровень безопасности блока АС и, при необходимости, определить пути его повышения;
- выявлять наиболее значимые для безопасности исходные события, аварийные последовательности, элементы блока АС, действия персонала;
- разработать рекомендации по мероприятиям, направленным на повышение уровня безопасности, и определить приоритеты их реализации;
- оценивать влияние мероприятий по модернизации на уровень безопасности блока АС;
- оценивать уровень надежности систем (элементов), важных для безопасности, с учётом эффектов старения, их защищенности от отказов по общим причинам, а также от ошибочных действий персонала блока АС;
- обосновывать условия безопасной эксплуатации блока АС;
- обосновывать внесение изменений в проектную и эксплуатационную документацию;
- планировать и оценивать результаты инспекций;
- оценивать значимость эксплуатационных событий;
- обосновывать перечни проектных и запроектных аварий;
- обосновывать руководства по управлению запроектными авариями.

Большинство из перечисленных направлений использования ВАБ и риск-информативных методов актуальны и для других объектов использования атомной энергии, помимо АС (исследовательские ядерные установки, судовые ядерные установки и объекты их обеспечения, предприятия ядерного топливного цикла, пункты хранения, средства транспортировки отработанного ядерного топлива).

В зависимости от исследования видов последствий исходных событий ВАБ традиционно подразделяется на три уровня:

- уровень 1 (ВАБ-1) – определение суммарной вероятности тяжёлых запроектных аварий на интервале времени, равном одному году; в рамках ВАБ-1 выполняется оценка сильных и слабых сторон в обеспечении безопасности блока АС, сфокусированная на анализе аварийных последовательностей, которые приводят к тяжёлым запроектным авариям, оцениваются имеющиеся и планируемые меры по предотвращению тяжёлых аварий;
- уровень 2 (ВАБ-2) – определение вероятности превышения предельного аварийного выброса радиоактивных веществ на интервале времени, равном одному году; ВАБ-2 выполняется в дополнение к анализу, выполняемому в рамках ВАБ-1, в ВАБ-2 исследуются феноменология тяжёлых аварий, функционирование локализирующих систем безопасности в условиях тяжёлых аварий (например защитной оболочки), перенос радиоактивных веществ от повреждённых ТВЭЛов в окружающую среду, а также оценивается эффективность имеющихся и планируемых мер по снижению последствий тяжёлых аварий;
- уровень 3 (ВАБ-3) – определение рисков ущербов; ВАБ-3 выполняется в дополнение к анализу, выполняемому в рамках ВАБ-2, в ВАБ-3 исследуется распространение радиоактивных веществ при аварии в районе размещения АС, определяются вероятности облучения людей, риски летальных исходов и ущербов здоровью, риски радиоактивного загрязнения территории.

ВАБ блока АС выполняется для внутренних исходных событий (обуслов-

ленных возникновением отказов элементов блока АС, ошибок персонала блока АС), для внутривоздушной пожаров, затоплений и других воздействий, а также для исходных событий, обусловленных внешними природными (землетрясения, наводнения, экстремальные погодные условия и др.) и техногенными (аварийные взрывы, аварии на гидротехнических сооружениях, разливы опасных веществ, падение летательных аппаратов и др.) воздействиями с учётом всех возможных режимов эксплуатации блока АС, включая работу на номинальном и пониженном уровне мощности, режимы пуска и останова, режимы останова для технического обслуживания и ремонта, перегрузку топлива.

К настоящему времени для российских АС выполнен первый этап работ по разработке ВАБ, в Ростехнадзор представлены в составе комплектов документов, обосновывающих безопасность блоков АС, ВАБ-1 для внутренних исходных событий при работе на мощности для всех сооружаемых и эксплуатируемых блоков АС. Для ряда блоков АС разработаны и представлены ВАБ-1 стояночных режимов эксплуатации. Ростехнадзор ожидает, что эксплуатирующей организацией в рамках осуществления деятельности по периодической оценке безопасности будут разработаны и представлены в Ростехнадзор ВАБ-1 для других типов исходных событий, обусловленных внутривоздушными пожарами и затоплениями, внешними природными и техногенными воздействиями, а также ВАБ-2. Ростехнадзор отмечает, что авария на АЭС «Фукусима-Дайичи» показала, что защищённость блоков АС от внешних воздействий природного и техногенного характера является крайне важным аспектом безопасности блока АС.

В связи с вышеуказанным, Ростехнадзор отмечает необходимость разработки эксплуатирующей организацией на ближайшие годы программы работ по ВАБ для обеспечения разработки полномасштабных ВАБ-1 и ВАБ-2 (для всех видов исходных событий и эксплуатационных состояний) сооружаемых и эксплуатируемых АС.

3. ВАБ при нормативном регулировании

Начиная с 1988 г., Ростехнадзор последовательно формирует регулирующие требования к использованию ВАБ блока АС.

Исходя из необходимости всестороннего исследования безопасности блоков АС, в «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (ОПБ-88/97) включены требования, определяющие необходимость выполнения ВАБ блока АС, и установлены целевые ориентиры вероятностных показателей безопасности блока АС. Требование о представлении ВАБ уровня 1 в составе комплекта документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности блока АС, внесено в «Административный регламент исполнения Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии».

За последнее десятилетие Ростехнадзор ввёл в действие следующие руководства по безопасности, содержащие рекомендации по разработке ВАБ.

1. Оценка частоты тяжелого повреждения активной зоны реактора (для внешних исходных событий природного и техногенного характера). РБ-021-02. (Введено в действие с 1 января 2002 г.).
2. Основные рекомендации по выполнению вероятностного анализа безопасности атомных станций. РБ-032-04. (Введено в действие с 1 июня 2004 г.).

3. Основные рекомендации к вероятностному анализу безопасности уровня 2 атомных станций с реакторами типа ВВЭР. РБ-044-09. (Введено в действие с 1 сентября 2009 г.).
4. Положение об основных рекомендациях к разработке ВАБ уровня 1 для внутренних ИС и всех режимов эксплуатации блока АС. РБ-024-11. (Введено в действие с 9 сентября 2011 г.).
5. Положение об основных рекомендациях к разработке ВАБ уровня 2 для АС с РБМК. (Введено в действие с 22 декабря 2011 г.).

В стадии разработки находятся руководства по безопасности:

1. Положение об основных рекомендациях к разработке ВАБ уровня 1 для внутримплощадочных пожаров и затоплений.
2. Положение о применении риск-информативных методов при обосновании изменений безопасной эксплуатации блока АС.

Ростехнадзор и впредь намерен развивать нормативную и методическую базу по ВАБ и применение риск-информативных методов для регулирования безопасности АС.

4. ВАБ, приемлемый для регулирующего органа

Практика проведения экспертиз документов, обосновывающих безопасность блока АС, показывает, что ВАБ высокого качества имеет следующие признаки:

- методическая база и программное обеспечение, используемые при выполнении ВАБ, соответствуют современной международной практике;
- ВАБ выполняется с привлечением персонала блока АС;
- ВАБ использует данные о надёжности систем и элементов блока АС, максимально соответствующие анализируемому блоку АС;
- ВАБ в полной мере учитывает актуальное состояние блока АС;
- принимаемые в ВАБ модели развития аварийных последовательностей подтверждаются детерминистическими обоснованиями;
- ВАБ выполняется с использованием процедур обеспечения качества.

Ростехнадзор будет использовать указанные признаки при оценке представляемых в регулирующий орган ВАБ блоков АС.

В соответствии с международной практикой, Ростехнадзор будет признавать результаты ВАБ эксплуатируемых и сооружаемых блоков АС только после проведения всесторонней независимой экспертизы, подтверждающей качество анализа и адекватность полученных результатов заявленным целям.

5. Практическое использование ВАБ

Ростехнадзор будет продолжать использовать результаты ВАБ первого и второго уровня в надзорной деятельности.

Ростехнадзор планирует применение риск-информативных методов в надзорной деятельности, в частности при оценке текущего уровня безопасности блоков АС, при принятии регулирующих решений по модернизации систем и элементов, важных для безопасности, по изменениям проектной и эксплуатационной документации, по изменениям условий безопасной эксплуатации блока АС, при планировании и оценке результатов инспекций, а также при оценке анализа, выполняемого при расследовании нарушений в работе блока АС.

Ростехнадзор будет всемерно поддерживать усилия эксплуатирующей ор-

ганизации, направленные на разработку ВАБ-1 и ВАБ-2 блоков АС, а также инициативу в широком использовании результатов ВАБ в деятельности, связанной с безопасностью блока АС (оценка текущего уровня безопасности, планирование мероприятий по модернизации, анализ значимости отступлений от требований норм и правил, оптимизация техобслуживания и ремонта оборудования, управление ресурсом оборудования и др.).

Особое внимание следует уделять разработке ВАБ блоков АС, для которых планируется эксплуатация сверх назначенного срока службы. Использование ВАБ и риск-информативных методов является необходимым условием при обосновании возможности продления срока службы таких блоков.

В то же время, отсутствие инициативы со стороны эксплуатирующей организации в применении ВАБ для оценки и повышения безопасности блоков АС, а также использование ВАБ низкого качества в деятельности, связанной с обоснованием безопасности сооружаемых и эксплуатируемых блоков АС, будет расцениваться Ростехнадзором как ненадлежащее исполнение эксплуатирующей организацией требований Федерального закона «Об использовании атомной энергии» в части реализации всей полноты ответственности по обеспечению безопасности блоков АС и как пренебрежение принципами культуры безопасности.

6. Заключение

Ростехнадзор считает, что для обеспечения всесторонней оценки ядерной и радиационной безопасности блоков АС, а также для повышения эффективности ее регулирования следует использовать риск-информативные методы, основанные на совместном использовании детерминистических и вероятностных методов оценки безопасности.

Ростехнадзор планирует разработку федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, определяющих требования к вероятностному анализу безопасности.

Ростехнадзор ожидает, что эксплуатирующая организация продолжит выполнение полномасштабных ВАБ-1 и ВАБ-2, а также будет применять риск-информативные методы при выработке решений, связанных с безопасностью блоков АС.

Ростехнадзор считает целесообразным использование ВАБ и риск-информативных методов не только для АС, но и для других объектов использования атомной энергии.